



**HAL**  
open science

## Annalen der Physik - T. 14, n° 8; 1904

M. Lamotte

► **To cite this version:**

M. Lamotte. Annalen der Physik - T. 14, n° 8; 1904. J. Phys. Theor. Appl., 1905, 4 (1), pp.354-367.  
10.1051/jphystap:019050040035401 . jpa-00241013

**HAL Id: jpa-00241013**

**<https://hal.science/jpa-00241013>**

Submitted on 4 Feb 2008

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

---

 ANNALEN DER PHYSIK ;

T. 14, n° 8 ; 1904.

A. WEHNELT. — Ueber den Austritt negativer Ionen aus glühenden Metallverbindungen und damit zusammenhängende Erscheinungen (Émission d'ions négatifs par les combinaisons métalliques incandescentes et phénomènes connexes). — P. 425-469.

Quand une cathode de platine est portée à une température de 1600°, on observe une diminution très accusée de la chute de potentiel cathodique. Si la cathode est recouverte d'oxydes métalliques, cette diminution se produit à une température beaucoup plus basse, vers 800°. Tous les oxydes ne possèdent pas cette propriété.

OXYDES		OXYDES	
actifs.	inactifs.	actifs.	inactifs.
1. Métaux alcalins.		2. Métaux alcalino-terreux.	
	Sodium.	Baryum.	
	Potassium.	Strontium.	
	Lithium.	Calcium.	

OXYDES		OXYDES	
actifs.	inactifs.	actifs.	inactifs.
3. Métaux magnésiens.		5. Groupe du fer.	
Magnésium.	Glucinium.	Manganèse (?).	Fer.
Zinc.	(Mercure.)		Nickel.
Cadmium.			Cobalt.
			Chrome.
4. Métaux terreux.			Uranium.
Yttrium.	Aluminium.	6. Groupe de l'étain.	
Lanthane.	Thallium.		Etain.
Zirconium.	Titane.		Plomb.
Thorium.	Cérium.		Bismuth.
			Argent.
			Cuivre.

Pour déterminer la température à laquelle est portée la cathode, on mesure la résistance du fil, ou bien on se sert d'un élément thermoélectrique, ou enfin du pyromètre optique.

1. *Expériences faites dans l'air à la pression ordinaire.* — Lorsque le courant n'est pas autonome <sup>(1)</sup>, on trouve qu'à température élevée les oxydes métalliques émettent des ions négatifs en nombre incomparablement plus grand que ne le fait le platine.

2. *Expériences aux basses pressions (< 0<sup>mm</sup>,1).* — Dans le vide, un oxyde incandescent n'émet pas d'ions positifs en quantité appréciable, mais, par contre, émet de nombreux ions négatifs.

L'intensité du courant de saturation est nettement accusée aux pressions très basses inférieures à 0<sup>mm</sup>,1, tandis qu'aux pressions plus élevées (20 millimètres) elle est simplement accusée par un point d'inflexion de la courbe. A une température déterminée, l'émission d'ions négatifs est donc indépendante de la pression tant que celle-ci est inférieure à 0<sup>mm</sup>,1, et elle décroît rapidement quand la pression s'élève au-dessus de cette limite. Elle croît, d'autre part, avec une extrême rapidité quand on élève la température. La formule proposée par Richardson pour le platine :

$$N = A\Theta^{\frac{1}{2}} e^{-\frac{b}{\Theta}},$$

se vérifie aussi dans le cas des oxydes. Dans cette formule, N re-

<sup>(1)</sup> *Courant autonome*, courant qui produit lui-même tous les ions qui le constituent; *courant non autonome*, courant auquel contribuent des ions produits par une cause étrangère.

présente le nombre d'ions émis pendant l'unité de temps,  $\Theta$  la température, A et B des constantes (1).

*Courant autonome.* — Lorsque le courant est autonome, la chute de potentiel sur une cathode en chaux est très petite quand l'intensité du courant est petite, puis augmente très rapidement quand cette intensité a acquis une valeur limite dépendant de la température. Cette intensité limite est d'autant plus faible que la température est plus élevée et que la pression est plus grande.

La chute de potentiel anodique varie peu avec la température et décroît à peu près suivant une loi linéaire.

L'intensité limite paraît être l'intensité pour laquelle l'entraînement des ions négatifs, et par suite leur raréfaction dans la région de la cathode, n'est plus compensée par l'émission de l'oxyde incandescent.

L'emploi des cathodes recouvertes d'oxydes incandescents permet d'obtenir dans un gaz raréfié un courant d'intensité notable, sous une force électromotrice relativement faible.

Les rayons cathodiques et les rayons-canal qui prennent naissance dans ces conditions ont une vitesse réduite, et on peut les obtenir dans un gaz où la pression est très faible; ils se diffusent alors très peu, et leur éclat est plus grand que celui des rayons ordinaires. Ils excitent déjà une fluorescence appréciable, pour une différence de potentiel relativement faible (environ 260 volts pour le verre de Thuringe).

Ils se prêtent facilement à la détermination du rapport  $\frac{\epsilon}{\mu}$  entre la masse électrique et la masse mécanique des ions. Les nombres obtenus sont compris entre ceux qu'ont trouvés Lenard ( $1,16 \cdot 10^7$ ) et Simon ( $1,863 \cdot 10^7$ ).

M. LAMOTTE.

---

(1) D'après la comparaison des nombres obtenus par Richardson pour le platine et des nombres relatifs à la chaux, on trouverait que 1 centimètre cube de chaux renfermerait  $10^{24}$  ions négatifs, soit environ 100 ions négatifs par molécule, ce qui paraît fort élevé. Les nombres trouvés pour le sodium et le charbon sont encore plus grands,  $10^{26}$  et  $10^{29}$ . M. Wehnelt pense que dans les expériences de Richardson se produisait un courant autonome, qui transporte des quantités d'électricité beaucoup plus considérables.

J. STARK. — Ueber die Entstehung der elektrischen Gasspektren  
(Production des spectres des gaz électro-luminescents). — P. 506-538.

1. Lorsque les électrons sont réunis en atomes, leur période de vibration dépend de la nature des forces de liaison par suite de la nature des atomes. Le spectre est alors un spectre de lignes. Si les électrons sont libres, c'est-à-dire des ions, les vibrations sont dues aux collisions entre les ions ; la période des vibrations ne dépend que de la durée de ces collisions, quelle que soit la nature chimique du corps : on a un spectre continu.

Ce sont les ions négatifs ou « ions-électrons » qui, grâce à leur faible masse et à leur grande vitesse, jouent le rôle le plus important dans les phénomènes de rayonnement. Pour ces deux raisons, la durée de leurs collisions est courte et par suite aussi leurs périodes de vibration.

Un gaz à haute température, flamme, courant de lueurs ou arc voltaïque, renferme des ions négatifs. Par conséquent, ce gaz doit donner un spectre continu. Le rapport des intensités des diverses radiations dans un spectre dépend de l'épaisseur optique de la source. Par épaisseur optique, il faut entendre le produit de l'épaisseur géométrique par le nombre de particules lumineuses contenues dans l'unité de volume.

Lorsqu'une force électromotrice agit dans un gaz, les ions forment un courant et, par conséquent, la répartition des vitesses des ions et des molécules neutres ne peut plus obéir à la loi de Maxwell-Boltzmann. La température moyenne ne suffit plus alors pour définir l'état des mouvements moléculaires. Il résulte de là que le rayonnement provoqué par une action électrique (ou chimique) ne suit pas la loi de Kirchhoff.

L'intensité relative des diverses radiations dans le spectre est fonction de la répartition des vitesses ou, ce qui revient au même, des températures dans les particules lumineuses. Plus les grandes vitesses dominent, plus le maximum d'intensité est rejeté vers l'extrémité bleue du spectre.

Considérons le courant par lueurs. Pour une pression donnée du gaz, la température électrique des ions-électrons dépend de la chute de potentiel. Plus cette chute est grande dans une section donnée, plus la température électrique y est élevée. La chute de potentiel

étant plus rapide au voisinage de la cathode, la température y est plus élevée et la lumière plus bleue qu'à l'anode. Pour la même raison, la lumière est plus bleue dans les parties étroites des tubes.

L'étincelle, dans les conditions où on la produit pour observer le spectre d'un métal, doit être considérée comme un arc électrique de courte durée. Mais, dans un arc proprement dit, permanent, la quantité de vapeurs émises est plus grande, et la chute de potentiel moins rapide que dans l'étincelle. La température électrique est donc plus élevée que dans l'arc, tandis que la température moyenne peut être plus petite. En fait, on peut rendre semblables le spectre de l'arc à celui de l'étincelle en diminuant la quantité de vapeur formée dans le premier, soit en réduisant l'intensité du courant, soit en refroidissant les électrodes.

II. Il semble aujourd'hui que le spectre de lignes et le spectre de bandes sont de nature différente et ne peuvent se transformer l'un en l'autre par une variation continue ; les particules lumineuses seraient différentes dans un cas et dans l'autre.

L'auteur suppose que le spectre de lignes est émis par les ions atomes positifs, le spectre de bandes par les systèmes électron négatif et résidu positif, en train de reformer un atome neutre.

S'il en est ainsi, plus la température moyenne du gaz est élevée et la vitesse des ions négatifs plus grande, plus le nombre des systèmes résidu positif-électron négatif est plus petit, plus par conséquent sera petite l'intensité du spectre de bandes et grande celle du spectre de lignes.

C'est en effet ce que l'expérience permet de vérifier sur l'arc du mercure (1).

La condition première pour la production du spectre de lignes serait donc la présence des ions positifs, et un gaz émettant ce spectre doit être conducteur. La présence des ions n'est pas nécessaire à l'émission du spectre de bandes.

Si on considère un système résidu positif-électron négatif, qui se transforme en atomes, ce système passe par une série d'états successifs,

---

(1) En particulier, on soude sur le tube dans lequel se produit l'arc au mercure une tubulure latérale terminée par une ampoule. Un jet de vapeur s'échappe dans cette ampoule et reste lumineux, donnant à la fois le spectre de lignes et le spectre de bandes. Si on établit un champ électrique dans l'ampoule, perpendiculaire à la direction du jet, on sépare les deux spectres. La partie verte du jet (spectre de bandes) n'est pas affectée par le champ ; la partie rougeâtre (spectre de lignes) est déviée vers l'anode.

caractérisés par les distances auxquelles se trouve l'électron négatif qui s'y associe ; une particule émettant un spectre de bandes émet donc non pas simultanément, mais successivement, les lignes composant les bandes. En définitive, le système arrive à l'état d'atome neutre et on obtient le spectre de l'atome neutre.

Comme les forces de liaisons entre les électrons deviennent plus grandes, leurs périodes de vibrations sont plus petites dans l'atome neutre que dans l'atome-ion : les raies du premier seront donc plus rapprochées du violet que celles du second. Puisque l'ion-atome positif et l'atome neutre ont des propriétés spectroscopiques différentes, on doit s'attendre à ce que leurs propriétés chimiques soient différentes aussi.

Si le gaz n'est pas ionisé, mais si les atomes sont excités seulement par leurs collisions avec les ions-électrons négatifs avec une intensité croissante, l'atome passe par tous les états, depuis l'état neutre jusqu'à celui qui correspond au maximum d'énergie potentielle du système résidu positif-électron négatif.

Le spectre de bandes se développe peu à peu, en commençant par les radiations les plus réfringibles, comme on l'a vérifié expérimentalement pour le spectre de l'azote.

Contrairement à l'opinion de J.-J. Thomson, l'auteur admet que le travail d'ionisation dépend de la nature chimique de l'atome. Plus ce travail est grand, plus le spectre de bandes se maintient longtemps quand on élève la température moyenne : plus il faut élever cette température pour obtenir le spectre de lignes.

Si le nombre des systèmes résidu positif-électron négatif est le même, des spectres de bandes de deux éléments, le plus intense sera celui de l'élément par lequel le travail d'ionisation est le plus grand.

M. LAMOTTE.

F. HACK. — Das elektromagnetische Feld in der Umgebung eines linearen Oszillators (Champ électromagnétique autour d'un excitateur linéaire). — P. 539-547.

L'auteur détermine la forme des lignes de force d'après les équations de Max Abraham, mais en supposant l'amortissement négligeable.

M. LAMOTTE.

FR.-J. KOCH. — Ueber eine Einrichtung zur Erzeugung hochgespannten Gleichstromes im Anschluss an eine Wechsel- oder Gleichstromquelle (Dispositif pour produire un courant continu de haute tension avec une source de courant continu ou alternatif). — P. 547-555.

Si la source fournit du courant alternatif, on y relie le primaire d'un transformateur, en intercalant deux résistances réglables, l'une inductive, l'autre sans induction. Sur le circuit secondaire du transformateur, on insère un exploseur, entre les pôles duquel tourne une tige métallique mue par un moteur synchrone du courant primaire. La position de cette tige est réglée de telle sorte qu'elle se trouve perpendiculaire à l'axe de l'exploseur, au moment où la force électromotrice atteint son maximum dans le sens qu'on veut éliminer. Au moment où a lieu le maximum dans l'autre sens, la tige est dirigée suivant l'axe de l'exploseur et la distance explosive réduite à 1 ou 2 millimètres.

La valeur de la résistance inductive a une grande influence sur le courant obtenu. Le mémoire reproduit quelques courbes de courant enregistrées à l'aide d'un tube de Braun.

M. LAMOTTE.

W. WOEGE. — Ueber den Zusammenhang von Schlagweite und Spannung (Relation entre la distance explosive et la différence de potentiel). — P. 556-569.

Les différences de potentiel sont obtenues par un transformateur et calculées d'après la tension primaire et le rapport de transformation. L'étincelle est produite par la tension maximum; le calcul donne la tension efficace. On obtient le rapport de ces deux grandeurs à l'aide de la courbe de courant enregistrée par un oscillographe ou tube de Braun.

La différence de potentiel  $V$  nécessaire pour produire des étincelles de longueur décroît à peu près proportionnellement à cette longueur :

$$V = 4800d + 24000$$

( $d$  en centimètres,  $V$  en volts).

M. LAMOTTE.

G. VAN DIJK et J. KUNST. — Eine Bestimmung des elektrochemischen Aequivalentes des Silbers (Une détermination de l'équivalent électrochimique de l'argent). — P. 569-577.

L'intensité du courant est mesurée par une boussole des tangentes, de la forme indiquée par Kohlrausch. La cathode est en platine; l'électrolyte est une solution neutre d'azotate d'argent à 20 0/0.

La moyenne de 24 déterminations donne :

$$0,0111823 \pm 0,0000004.$$

P.-G. GUNDRY. — Ueber erzwungene Schwingungen eines polarisierbaren Quecksilbertropfens (Vibrations forcées d'une goutte de mercure polarisable). — P. 590-601.

On forme à l'extrémité capillaire d'un tube une goutte de mercure entourée d'un électrolyte : la goutte est reliée à l'un des pôles, l'électrolyte à l'autre pôle d'une source de courant périodique. La différence de potentiel entre le mercure et l'électrolyte, par suite la tension superficielle, varie suivant la même période. Si cette période est égale à celle des vibrations propres de la goutte, soit de la vibration fondamentale, soit de ses harmoniques, il se produit un phénomène de résonance, caractérisé par un maximum d'amplitude des vibrations de la goutte. On peut réaliser cette égalité de période, soit en faisant varier la période du courant (produit par un interrupteur à corde), soit la grosseur de la goutte.

La relation théorique d'après laquelle la fréquence est inversement proportionnelle à la racine carrée de la masse de la goutte, ne se vérifie pas, sans doute par suite d'erreurs de mesure.

Si on porte en ordonnées les volumes de la goutte qui répondent à une période déterminée et en ordonnées les forces électromotrices de polarisation de la goutte (comme cathode), on obtient des courbes dont l'allure générale est celle des courbes électro-capillaires.

M. LAMOTTE.

H. TALLQVIST. — Ueber einige aperiodische Stromvorgänge  
(Sur quelques cas de courants aperiodiques). — P. 602-608.

L'auteur applique l'équation fondamentale

$$E - L \frac{di}{dt} = Ri$$

à des circuits ramifiés.

M. LAMOTTE.

M. WIEN. — Bemerkung zu der Abhandlung von Hrn. Drude : « Ueber die induktive Erregung zweier elektrischer Schwingungskreise mit Anwendung auf Perioden und Dämpfungsmessung, Teslatransformatoren und drahtlose Telegraphie » [Remarque sur le mémoire de M. Drude<sup>(1)</sup> : Excitation par induction de deux circuits d'oscillation électrique, etc.]. — P. 626-630.

Quand la liaison entre les deux circuits est très étroite, on obtient deux oscillations, l'une rapide et fortement amortie, l'autre plus lente et moins amortie. M. Drude considère cette condition comme favorable pour obtenir des ondes susceptibles de résonance avec le dispositif de Braun.

M. Wien pense que pratiquement, dans la télégraphie sans fil, cette condition n'est pas réalisable, et il fait remarquer qu'on peut aussi réduire l'amortissement par une liaison lâche, le coefficient de liaison étant égal à la différence des décrets individuels des deux systèmes.

Pour une fréquence et une hauteur d'antenne données, la liaison étroite permet une grande portée, mais pas de résonance précise. Cette dernière peut se réaliser par une liaison lâche, mais aux dépens de l'intensité et par conséquent de la portée.

M. LAMOTTE.

W. WIEN. — Ueber die Differentialgleichungen der Elektrodynamik des Herrn. E. Cohn (Sur les équations de l'électrodynamique d'après M. E. Cohn). — P. 632-635.

Discussion sur l'influence possible du mouvement de la source lumineuse sur la vitesse de propagation de la lumière.

M. LAMOTTE.

---

(1) Voir *J. de Phys.*, 4<sup>e</sup> série, t. III, p. 714 ; 1904.

W. WIEN. — Erwiderung auf die Kritik des Hrn. Abraham  
(Réponse à la critique de M. Abraham). — P. 635-637.

Il s'agit de l'électrodynamique des corps en mouvement et de la correction à apporter à la valeur du rayonnement d'après le principe de Doppler.

M. LAMOTTE.

R. GANS. — Zur Heydweillerschen Kritik meiner Formeln betreffend « Magnetostriktion ferromagnetischer Körper » (Critique de M. Heydweiller au sujet de mes formules relatives à la magnétostriction des corps paramagnétiques). — P. 638-640.

H. SCHUH. — Ergänzung zu der Arbeit von H. Schuh zur Demonstration oszillatorischer Flaschenentladungen (Complément au mémoire : Expériences de cours sur les décharges oscillantes des condensateurs).

M. LAMOTTE.

W. GAEDE. — Polarisation des Voltaeffektes  
(Polarisation des métaux relativement au phénomène de Volta). — P. 641-677.

Lorsqu'un métal a été exposé à la décharge électrique émanée d'une pointe, sa différence de potentiel au contact avec un autre métal change ; cette variation disparaît avec le temps.

L'auteur a effectué sur ce phénomène de nombreuses expériences, dont le résultat était d'ailleurs à prévoir. C'est que cette variation est due à une altération superficielle du métal. Il pense démontrer que les phénomènes qui se produisent au contact des métaux et des électrolytes sont susceptibles de se produire aussi au contact des métaux et des gaz.

M. LAMOTTE.

P. DRUDE. — Optische Eigenschaften und Electronentheorie  
(Propriétés optiques et théorie des électrons). — 1<sup>re</sup> partie, p. 677-726 et 936-962.

De ce mémoire important, mais trop étendu pour que nous puissions en faire une analyse complète, nous reproduirons seulement les conclusions de l'auteur.

1. Dans tous les corps à dispersion normale, les vibrations propres dans l'ultra-violet sont produites par des électrons négatifs, pour

lesquels le rapport  $\frac{e}{m}$  de la masse électrique à la masse mécanique a la valeur qui correspond aussi aux rayons cathodiques. Les vibrations propres dans l'infra-rouge sont produites par la masse pondérable avec charge positive des atomes ou de la molécule.

2. Dans tous les corps à dispersion anormale, comme les couleurs d'aniline, les bandes d'absorption sont produites par des électrons négatifs et non par des masses pondérables d'atomes ou de molécules.

3. D'après la dispersion de l'hydrogène,  $\frac{e}{m}$  serait égal pour les électrons négatifs à  $1,5 \cdot 10^7$ , un peu plus petit que  $1,86 \cdot 10^7$ , nombre trouvé par Kaufmann, Simon et Seitz avec les rayons cathodiques.

On peut calculer  $\frac{e}{m}$  d'après la dispersion de toute substance qui ne possède qu'une période propre dans l'ultra-violet.

4. L'influence des vibrations propres infra-rouges sur l'indice de réfraction peut être calculée *a priori* pour les solides et les liquides, avec une approximation souvent suffisante, par la formule :

$$k = \frac{0,296 \cdot 10^8 d}{\left(\frac{M}{v}\right)^2}$$

( $k$  est le coefficient de  $\lambda^2$  dans la formule de Ketteler,  $M$  le poids moléculaire,  $v$  le nombre des valences,  $d$  la densité). Cependant cette formule n'est applicable ni aux gaz, ni aux vapeurs, ni à certains liquides (alcools).

5. En général, on peut déduire aussi de la dispersion une limite inférieure  $p$  du nombre total des électrons dans la molécule, dont la mobilité influe sur l'indice de réfraction, et aussi une limite inférieure  $\lambda_1$  pour la plus grande des longueurs d'onde de l'ultra-violet. Ces valeurs limites sont indépendantes de l'état physique de la substance.

6. La limite inférieure  $p$  du nombre d'électrons mobiles dans la molécule est une propriété additive des atomes ou groupes d'atomes qui forment cette molécule (sans doute dans les composés organiques seulement). Mais ce nombre  $p$  dépend aussi de la structure chimique et est diminué par la présence de liaisons doubles. Les halogènes ne suivent pas cette loi d'addition.

7. Cette limite inférieure  $p$  est égale ou inférieure au nombre des

valences de la molécule, de l'atome ou du groupe d'atomes considérés. Pour les halogènes F, Cl, Br, I,  $p$  est plus grand que la valence 1.

8. Ce qui est appelé par Abegg valence positive d'un atome, soit valence normale, soit contravalence, représente le nombre des électrons négatifs faiblement liés à l'atome (électrons flottants). La limite inférieure  $p$  du nombre de ces électrons, déduite de la dispersion, est donc égale ou inférieure à la valence normale ou à la contravalence positive.

9. La valence négative  $v'$  (d'après Abegg) exprime la faculté d'un atome d'arracher à un autre atome le nombre  $v'$  d'électrons négatifs ou du moins de les fixer sur soi d'une manière plus solide. Ce nombre ne dépend pas de  $p$ .

10. La variation de valence d'un atome (celui du fer par exemple) provient d'une liaison dont la solidité varie par degrés entre l'atome et les électrons flottants.

11. De la dispersion on peut déduire une limite supérieure des longueurs d'onde propres à la substance dans l'infra-rouge.

12. La conductibilité électrique d'un métal dépend du nombre des électrons libres et de leurs coefficients de frottement  $r$ . Dans les vibrations optiques,  $r$  croît avec la longueur d'onde, par suite de la plus grande perte par rayonnement. Par conséquent on ne peut calculer (comme Schuster) le nombre d'électrons dans un métal d'après ses propriétés optiques et sa conductibilité électrique.

13. On peut établir une formule qui ne contient pas  $r$  et permet ainsi de calculer approximativement le nombre des électrons dont les mouvements sont libres, d'après les propriétés optiques du métal. Les nombres ainsi calculés oscillent entre 0,5 et 7,5 par atome, les forces thermoélectriques obtenues à l'aide de ces nombres ont l'ordre de grandeur et le sens voulus. Mais un calcul plus exact est pour le moment impossible, car on ne connaît pas numériquement l'influence des vibrations propres des électrons liés sur les propriétés optiques du métal. Le nombre des électrons conducteurs par centimètre cube est particulièrement petit dans le bismuth et grand dans l'antimoine. Il est possible aussi de calculer les parcours moyens des électrons dans le métal.

14. Les observations de Hagen et Rubens sur le pouvoir émissif des métaux, pour  $\lambda = 25 \mu$ , permettent de déterminer une limite inférieure du nombre des électrons conducteurs dans un métal, s'il est légitime pour ces grandes longueurs d'onde de prendre pour le

coefficient de frottement  $r$  la valeur qui correspond au courant électrique constant. En général, ce nombre n'est pas incompatible avec le nombre des électrons trouvé précédemment (13). Quelques exceptions s'expliquent en partie par les vibrations propres des électrons liés qu'on ne peut évaluer en nombres, en partie parce que, même pour ces grandes longueurs d'onde, le coefficient de frottement est plus grand que pour le courant constant.

15. La méthode proposée par J.-J. Thomson de calculer le nombre des électrons conducteurs dans un métal d'après la variation de résistance dans le champ magnétique prête à la critique au point de vue mathématique. Elle conduit à des nombres beaucoup plus petits que les nombres déduits des propriétés optiques et difficiles à concilier avec les observations de Hagen et Rubens. En outre, les nombres fourniraient (du moins dans la théorie de Drude) des pouvoirs thermoélectriques beaucoup trop grands.

16. La variation des propriétés optiques des métaux avec la température, même aux températures très basses, est beaucoup plus petite que celle de leur conductibilité électrique. Dans ce dernier cas, le coefficient de frottement  $r$  des électrons conducteurs est dû à leurs collisions avec les atomes pondérables, collisions qui augmentent avec la température, tandis que, dans les vibrations lumineuses rapides, il est dû au rayonnement des électrons, qui est indépendant de la température.

17. Comme l'a fait voir, le premier, Siertsema, la dispersion rotatoire magnétique conduit à une valeur de  $\frac{e}{m}$  à peu près la même que les rayons cathodiques. Pour ces corps, le sens de rotation doit être positif, c'est-à-dire dans le sens des courants qui produisent (ou remplaceraient) le champ magnétique.

Or, dans les sels fortement paramagnétiques, la rotation est négative; dans le fer, le nickel, le cobalt, elle est positive. Cela donne à penser que les propriétés paramagnétiques sont engendrées par la rotation d'électrons négatifs. Dans cette hypothèse, la loi de dispersion rotatoire magnétique devrait être différente, suivant que la rotation est négative ou positive.

M. LAMOTTE.

W. JAEGER. — Die Polarisation galvanischer Elemente bei Gegenwart von festem Salz (Polarisation des piles en présence du sel solide). — P. 726-740.

A chacune des électrodes, la polarisation est déterminée par la variation de la concentration avec le temps et par la loi suivant laquelle la force électromotrice varie avec la concentration. En présence du sel solide, il se produit pendant le passage du courant un état stationnaire, dépendant de la vitesse de diffusion et des vitesses de dissolution et de cristallisation de ce sel. La polarisation et la dépolarisation spontanée ont la même allure.

M. LAMOTTE.

N. PAPALEXI. — Ein Dynamometer für schnelle elektrische Schwingungen, Theorie und Versuch (Electrodynamomètre pour les oscillations électriques, théorie et expériences). — P. 736-771.

Cet électrodynamomètre est à induction : la partie mobile est formée par des conducteurs placés dans le champ du courant variable.

En pratique, quatre petits carrés de 3 centimètres de côté, faits avec une bande d'aluminium de 1 millimètre de largeur sur 0<sup>mm</sup>,1 d'épaisseur, sont fixés aux extrémités d'un croisillon de bois (longueur 13 mètres), de manière qu'ils soient dans le même plan. L'ensemble est suspendu à deux fils de cocon, de manière que chacun des carrés se trouve entre deux bobines plates légèrement excentrées. Une ailette en mica sert d'amortisseur.

Cet appareil peut remplacer le bolomètre dans l'étude des ondes électriques ; mais il a sur ce dernier le désavantage de posséder une self-induction notable (5000 centimètres).

M. LAMOTTE.

K. HONDA et S. SHIMIZU. — Ueber die Existenz des Villarischen kritischen Punktes beim Nickel (Sur l'existence du point critique de Villari pour le nickel). — P. 791-800.

Les auteurs concluent à la non-existence de ce point critique.

M. LAMOTTE.

M. TOEPLER. — Objektive Sichtbarmachung von Funkenschallwellen nach der Schlierenmethode mit Hilfe von Gleitfunken (Emploi des étincelles traînantes pour rendre visibles les ondes sonores produites par les étincelles). — P. 838-842.